Warszawa, marzec 2024

**ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE**

INWESTYCJA: **PROJEKT POSADOWIENIA DLA INWESTYCJI „BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM DO BUDYNKU GŁÓWNEGO POLITECHNIKI MORSKIEJ W SZCZECINIE PRZY UL. WAŁY CHROBREGO 1-2, W RAMACH INWESTYCJI PN. "BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE ORAZ ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ NA AKADEMICKIE CENTRUM SYMULATORÓW WRAZ Z KOMPLEKSOWYM ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI OD STRONY UL. JAROWITA W SZCZECINIE"** ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin**”**

FAZA OPRACOWANIA: **PROJEKT WYKONAWCZY**  
BRANŻA : **KONSTRUKCYJNA**

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: **326201\_1.1029.7**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : **IX – budynki kultury, nauki i oświaty.**  
INWESTOR : **POLITECHNIKA MORSKA W SZCZECINIE, ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA : **AKINT Sp. z o. o. 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 143 A. NIP 9512000083**

**KONSTRUKCJA:**PROJEKTANT:  
mgr inż. Janusz Gagatko  
nr upr. PDK/0135/PWOK/06  
upr. bud. w specj. konstr do proj. bez ogr.

SPRAWDZAJĄCY:  
mgr inż. Wojciech Pacławski   
nr upr. PDK/0052/PWOK/08   
Upr. bud. do proj. I kier. rob. bud. bez ogr. w spec. konstr.-bud.

Spis treści

[**1.** **DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU** 3](#_Toc168564492)

[**2 . CZĘŚĆ OPISOWA** 9](#_Toc168564493)

[**K1. DANE OGÓLNE.** 9](#_Toc168564494)

[**K2. WARUNKI GRUNTOWE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA.** 9](#_Toc168564495)

[**K3. OPIS KONSTRUKCJI.** 12](#_Toc168564496)

[**K4. WYTYCZNE REALIZACJI.** 15](#_Toc168564497)

[**K5. OBLICZENIA.** 17](#_Toc168564498)

[**K6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA** 26](#_Toc168564499)

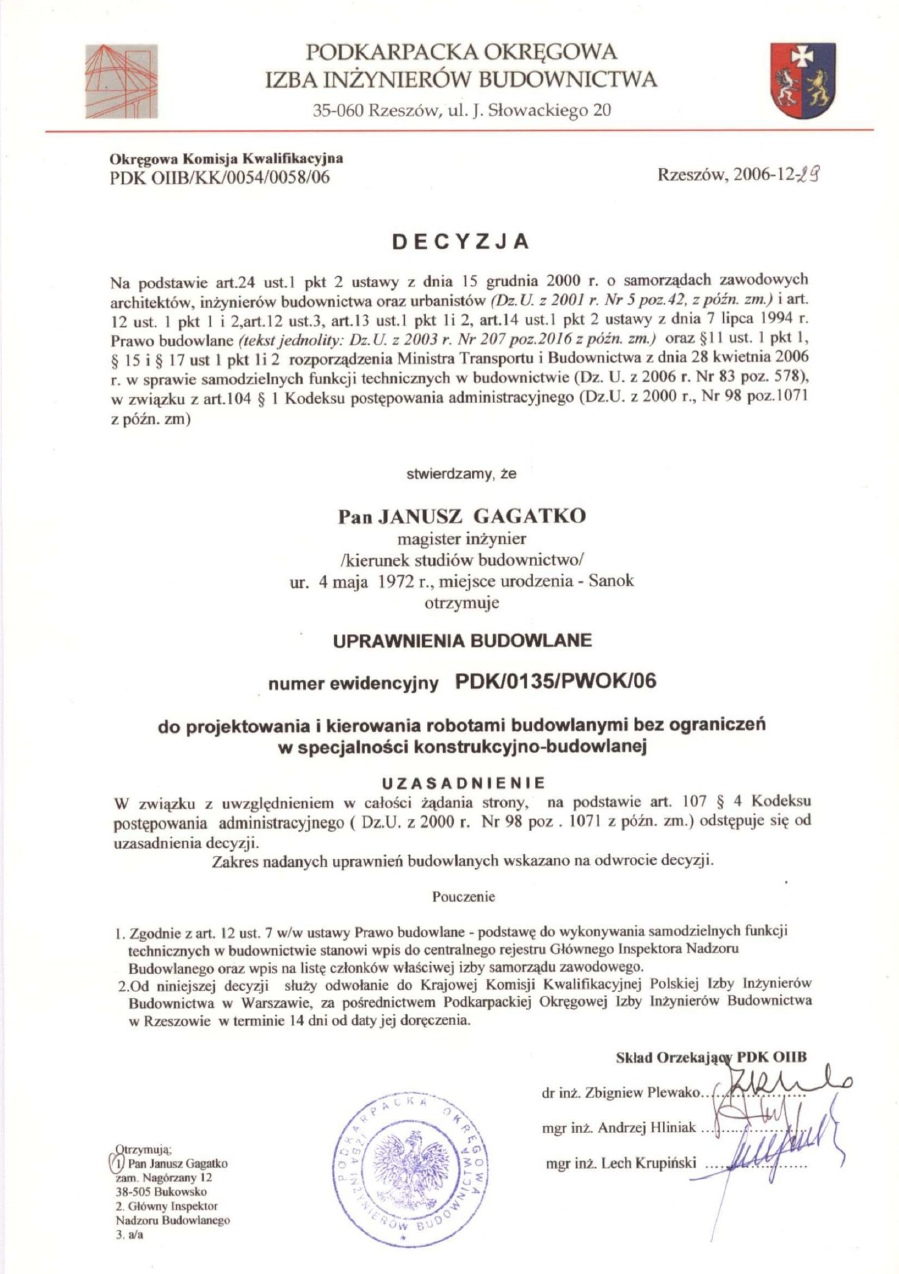
# **DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU**

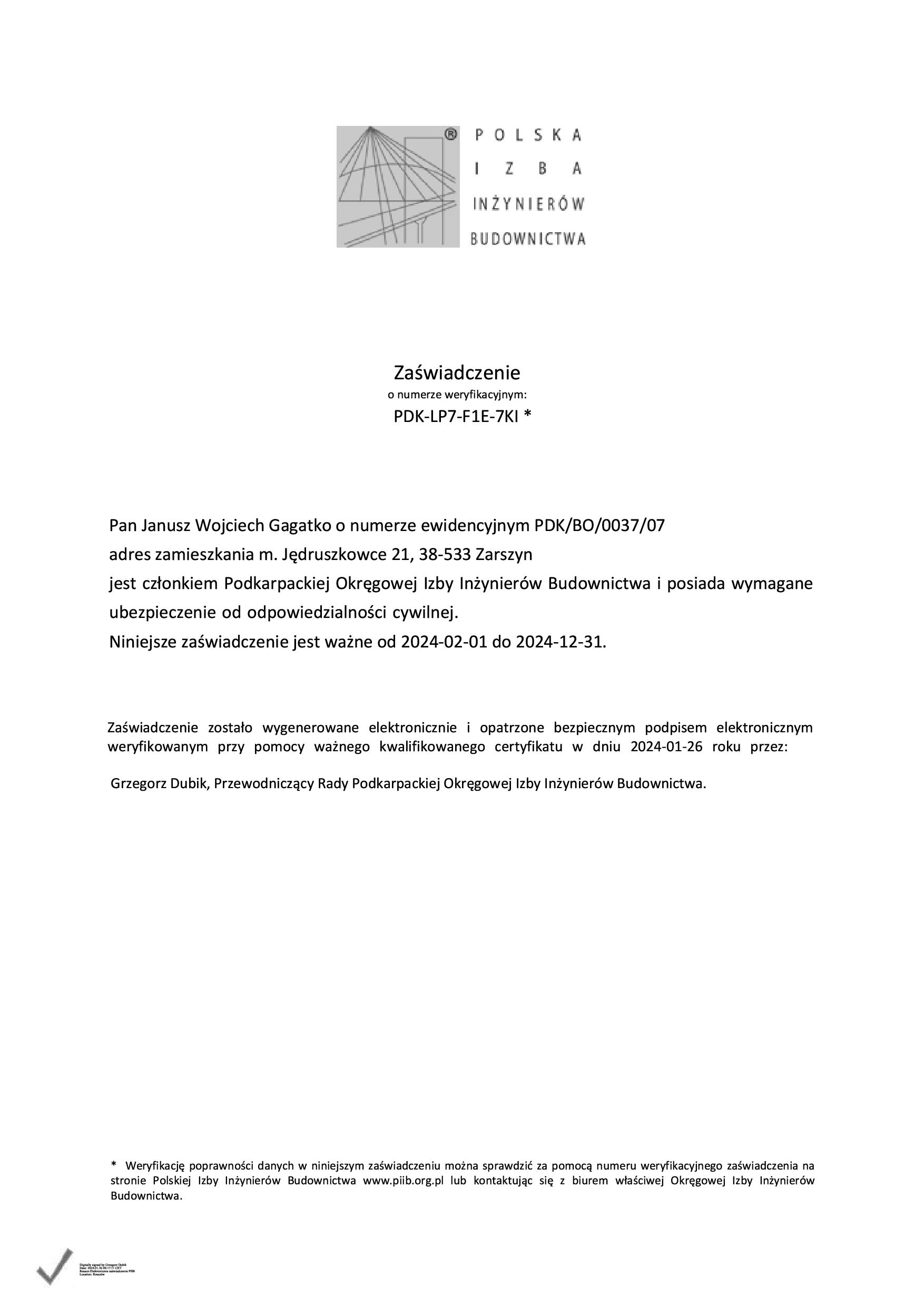
OŚWIADCZENIE

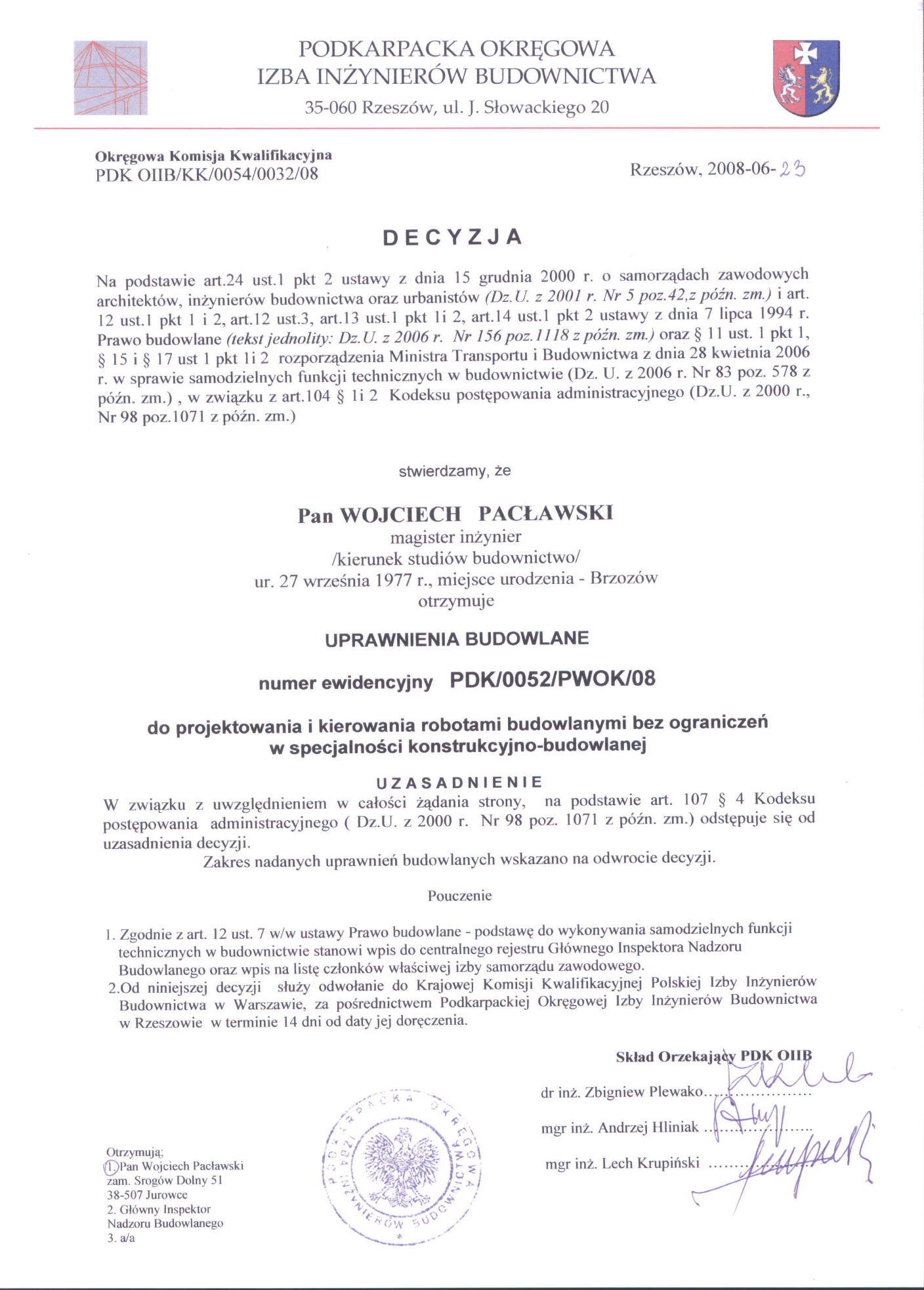
Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 tekst jednolity ze zm.) my niżej podpisani oświadczamy, że wymieniony projekt **„PROJEKT POSADOWIENIA DLA INWESTYCJI „BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM DO BUDYNKU GŁÓWNEGO POLITECHNIKI MORSKIEJ W SZCZECINIE PRZY UL. WAŁY CHROBREGO 1-2, W RAMACH INWESTYCJI PN. "BUDOWA CENTRUM SYMULATORÓW PROMÓW I OFFSHORE ORAZ ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ NA AKADEMICKIE CENTRUM SYMULATORÓW WRAZ Z KOMPLEKSOWYM ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI OD STRONY UL. JAROWITA W SZCZECINIE"** ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin**””** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

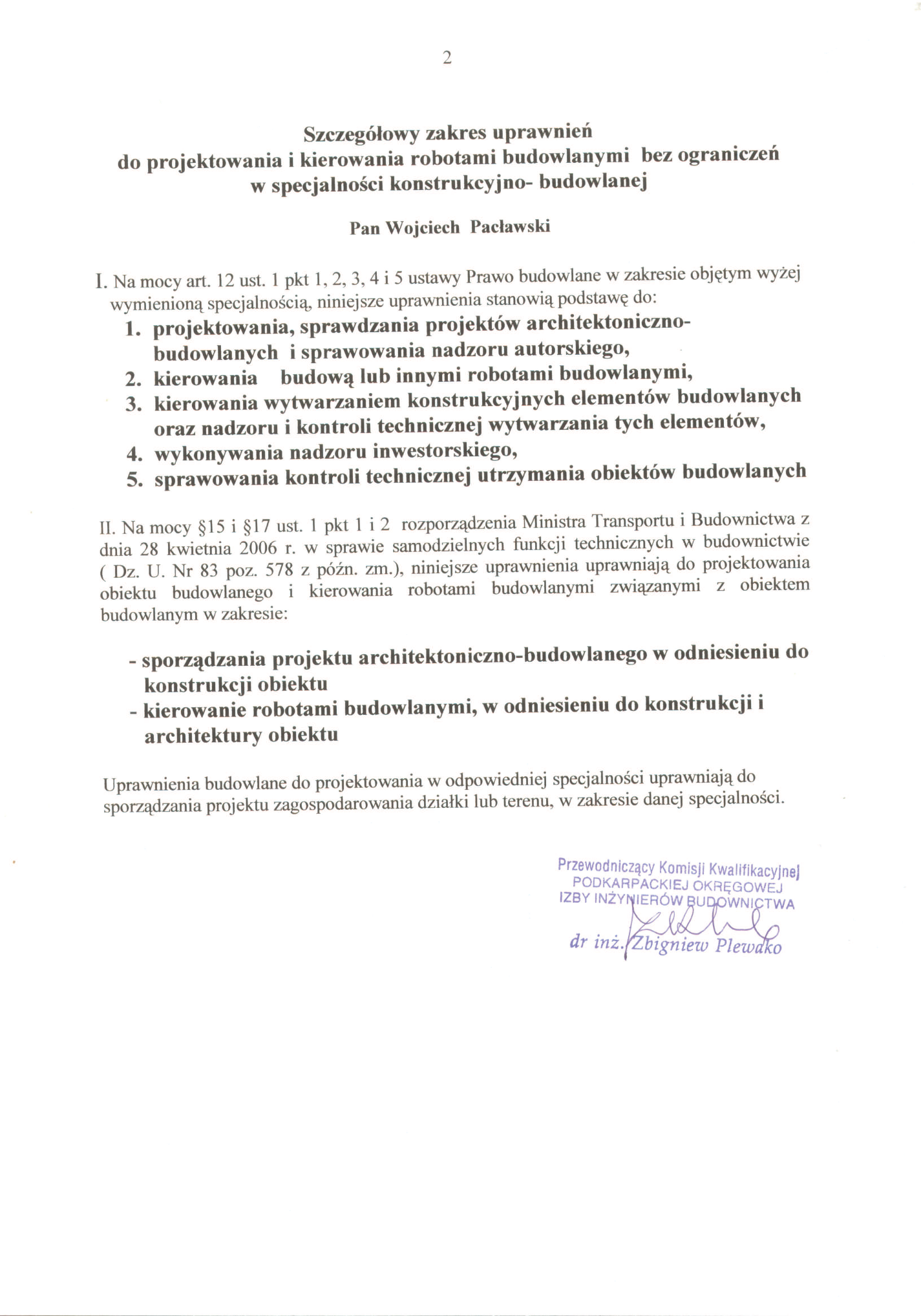
PROJEKTANT:  
mgr inż. Janusz Gagatko - nr upr. PDK/0135/PWOK/06 ...……………………..

SPRAWDZAJĄCY:  
mgr inż. Wojciech Pacławski - nr upr. PDK/0052/PWOK/08...……………………..











# **2 . CZĘŚĆ OPISOWA**

# **K1. DANE OGÓLNE.**

K1.1. Przedmiot opracowania.

Inwestycja dotyczy wykonania fundamentów żelbetowych pod nowoprojektowany centrum symulatorów promów i offshore w ramach rozbudowy i przebudowy budynku głównego politechniki morskiej w Szczecinie przy ul. Wały Chrobrego 1-2. Nowoprojektowany budynek będzie wykonany z elementów prefabrykowanych żelbetowych. Budynek w kształcie zbliżonym do prostokąt niepodpiwniczony z trzema kondygnacjami nadziemnymi i dachem płaskim oraz łącznikiem do budynku istniejącego.

# **K2. WARUNKI GRUNTOWE I KATEGORIA GEOTECHNICZNA.**

Na podstawie „*Dokumentacja badań podłoża gruntowego” i „Opinia geotechniczna” dla tematu Budowa budynku Centrum Symulatorów Promów i Offshore przy ul. Wały Chrobrego w Szczecinie dz. nr 7 (obręb 1029) Szczecin, województwo zachodniopomorskie* określono warunki gruntowe opisane poniżej:

***Cytat z opinii geotechnicznej:***

**II Położenie i geomorfologia**

Teren badań położony jest w Szczecinie (Śródmieście), pomiędzy ul. Wały Chrobrego oraz ul. Jarowita i obejmuje działkę nr 7 z obrębu 1029. Opiniowana działka jest zagospodarowana i ogrodzona. Jej powierzchnia została utwardzona kostką brukową, a w wzdłuż zachodniej granicy porośnięta jest drzewami. W rejonie badań przebiega uzbrojenie podziemne w postaci sieci kanalizacyjnej.

Pod względem geomorfologicznym, powyższy obszar stanowi fragment moreny dennej, powstałej w okresie najmłodszego (bałtyckiego) zlodowacenia. Budują ją głównie piaski i gliny zwałowe. Powierzchnia terenu posiada zróżnicowane ukształtowanie o deniwelacji wynoszącej ok. 1 m, w wyniku którego powstała konstrukcja oporowa (wschodnia część projektowanego budynku), a w miejscu badań jest wyrównana i wznosi się na rzędnych ca 17,5 – 17,7 m n.p.m.

**III Opis budowy geologicznej**

Z przeprowadzonych wierceń wynika, że podłoże gruntowe posiada prostą budowę geologiczną, które tworzą utwory czwartorzędowe wieku holoceńskiego i plejstoceńskiego. Najmłodsze osady reprezentowane są przez antropogeniczne nasypy niekontrolowane o miąższości 1,4 – 1,8 m. Budują je piaski ilaste oraz humusowe piaski ilaste z domieszką cegły i kamieni. Poniżej rozprzestrzeniają się starsze plejstoceńskie utwory lodowcowe, wykształcone jako zwałowe piaski ilaste i gliny ilaste, z lokalnymi przewarstwieniami piasków drobnych, których nie przewiercono otworami o głębokości do 11,0 m.

**IV Opis warunków wodnych**

W czasie badań (maj 2024 r.) ***stwierdzono*** występowanie wody gruntowej, która zalegała w postaci zwierciadła napiętego, nawierconego w otworach nr 3 i 4, na głębokościach 4,0 i 6,5 m p.p.t. i stabilizującego się na gł. 3,60 i 3,70 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 13,92 i 13,95 m n.p.m. W otworach nr 1 i 2 nawiercono liczne sączenia, które zalegały na głębokościach 3,8 – 9,0 m p.p.t. Obserwacje warunków wodnych prowadzono w okresie średnich stanów, dlatego w porze mokrej ilość oraz wydajność sączeń zwiększy się, szczególnie w stropie podłoża.

W podłożu występują grunty o zróżnicowanej wodoprzepuszczalności. Dominujące w podłożu piaski ilaste i gliny ilaste charakteryzują się bardzo małą wodoprzepuszczalnością o współczynniku filtracji **k** około 1x10-6(-7) m/s, a dla piasków drobnych wynosi on ca 4 - 6 m/dobę (wg Z. Pazdro „*Hydrogeologia ogólna*”).

**V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**

Charakterystykę warunków gruntowo - wodnych obrazują *Przekroje geotechniczne* w skali 1: 100/100 oraz *Karty otworów geotechnicznych*. Podział na warstwy geotechniczne przeprowadzono w oparciu o genezę, litologię i ***Eurokod 7 PN-EN 1997-1*** *Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne* i *cześć 2:*

*Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*. Z podziału geotechnicznego wyłączono

antropogeniczne nasypy niekontrolowane o udokumentowanej miąższości do 1,8 m.

Wśród pozostałych gruntów wydzielono **pięć** warstw geotechnicznych, różniących się

własnościami:

**Warstwa pierwsza /I/** - piaski ilaste z domieszką żwiru (grclSa), wilgotne,

plastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji **IC** = **0,70** i stopniu plastyczności

**IL** = **0,30**.

**Warstwa druga /II/** - piaski ilaste i gliny ilaste z domieszką żwiru (grclSa, grsasiCl), wilgotne, twardoplastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji **IC** = **0,80** i stopniu plastyczności **IL** = **0,20**.

**Warstwa trzecia /III/** - piaski ilaste z domieszką żwiru (grclSa), wilgotne, twardoplastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji **IC** = **0,90** i stopniu plastyczności **IL** = **0,10**.

**Warstwa czwarta /IV/** - piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o stopniu zagęszczenia **ID** = **70** [%].

**Warstwa piąta /V/** - piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o stopniu

zagęszczenia **ID** = **80** [%].

Grunty wydzielone w warstwach nr **I** – **III** określono jako *skonsolidowane* – symbol geologicznej konsolidacji gruntów „***B***”.

Szczegółowe rozmieszczenie warstw gruntów w podłożu ilustrują *Przekroje geotechniczne* (zał. nr 2 – 2c) i *Karty otworów geotechnicznych* (zał. nr 5 – 5b).

Parametry geotechniczne gruntów podane w *Legendzie do przekrojów* (zał. nr 3), określono wg *Eurokod 7 PN-EN 1997 - 2. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*, opierając się na doświadczeniu i jakościowych badaniach geotechnicznych. Oznaczanie gruntów oparto na klasyfikacji „trójkąta” zamieszczonego w normie *PN-EN ISO: 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*

**VI Wnioski**

**1.** Przeprowadzone badania wykazały, że pod warstwą gruzowo – mineralnych nasypów niekontrolowanych o miąższości 1,4 – 1,8 m, zalegają rodzime plejstoceńskie osady lodowcowe, które reprezentowane są przez piaski ilaste i gliny ilaste w stanie plastycznym oraz twardoplastycznym o wskaźnikach konsystencji **IC** = **0,70** – **0,90** (warstwy nr **I** – **III**). W otworach nr 3 i 4, powyższe osady przewarstwione są - na głębokości 4,0 – 8,5 m - serią piasków drobnych w stanie zagęszczonym o stopniach zagęszczenia **ID** = **70** i **80** [%] i wydzielono je w

warstwach nr **IV** i **V**. Miąższość piasków drobnych wynosi 2,5 i 4,0 m. Grunty warstwy **pierwszej** cechują się *zmniejszoną nośnością*.

**2.** W czasie prowadzonych wierceń (maj 2024 r.) wodę gruntową ***nawiercono*** we wszystkich otworach. Pod ciśnieniem hydrostatycznych występowała w otworach nr 3 i 4, na głębokości 4,0 i 6,5 m p.p.t., a stabilizowała się na gł. 3,60 i 3,70 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 13,92 i 13,95 m n.p.m. W otworach nr 1 i 2 nawiercono liczne sączenia, które zalegały na głębokościach 3,8 – 9,0 m p.p.t. W porze mokrej ilość oraz wydajność sączeń zwiększy się, szczególnie w stropie podłoża.

**3.** W stwierdzonych warunkach gruntowo – wodnych proponuje się ***bezpośrednie*** posadowienie budynku, po usunięciu gruntów nasypowych i uwzględnieniu zalegania *mniej nośnej* warstwy **pierwszej**. W ich miejsce można wbudować zagęszczoną warstwę kruszywa. Dno wykopu oraz poziom posadowienia **należy** wzmocnić warstwą betonu podkładowego. Końcowe odspajanie gruntów należy wykonać ręcznie, aby nie naruszyć ich naturalnej struktury. Prace ziemne zaleca się prowadzić w porze suchej, zabezpieczając wykopy przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych. Dla budynku **należy** zaprojektować izolację przeciwwilgociową oraz drenaż. Głębokość przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.

**4.** Ostateczną decyzję o sposobie posadowienia oraz realizacji prac ziemnych podejmie *projektant – konstruktor*, uwzględniając wymagania techniczne oraz aspekt ekonomiczny inwestycji, a także stan i posadowienie istniejących obiektów.

**5.** Prace ziemne (odbiór wykopu oraz kontrolę zagęszczenia) **należy** prowadzić pod nadzorem uprawnionego *geologa – geotechnika*.

**6.** Wg „***Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki***

***Morskiej*** *z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”* – na opiniowanym terenie występują „***proste warunki gruntowe***”, a kategorię geotechniczną obiektu określi *projektant*.

***Koniec cytatu***

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla projektowanego obiektu przyjęto:

**Projektowany obiekt został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej.**

**W podłożu omawianej działki występują proste warunki gruntowe.**

**Przedstawione wartości parametrów są wartościami średnimi i przy dalszych obliczeniach należy stosować współczynnik materiałowy równy 0,9 lub 1,1 i przyjmować wartości mniej korzystne.**

# **K3. OPIS KONSTRUKCJI.**

*Klasa konstrukcji*

Założenia materiałowe przyjęto zakładając przewidywany okres użytkowania wynosi 50lat.

*Klasa ekspozycji*

**XC2.** Fundamenty i elementy chronione izolacją wodoszczelną. Beton klasy minimum **C30/37**.

*Otulina zbrojenia*

Dla fundamentów przyjmuje się otulinę Cnom.=50mm.

Dla nadproży, wieńców i rdzeni przyjmuje się otulinę Cnom.=30mm.

Otulina każdego elementu zbrojenia jest wyznaczana następująco:

Cnom = Cmin + ΔC

Cnom = Cmin + ΔCdev

gdzie:

Δc = 0-5 mm – w elementach prefabrykowanych,

Δc = 5-10 mm – w elementach betonowanych na miejscu budowy.

Otulina zbrojenia ze względu na klasę ekspozycji i okres użytkowania.

Cmin.=20mm Elementy zaliczone do klasy ekspozycji XC2.

*Klasa stali*

Stal zbrojeniowa z zakresu granicy plastyczności fyk(400-600)MPa - **BSt500S oraz B500SP**, klasy ciągliwości B. Do zbrojenia konstrukcji przyjmuje się stal **A-IIIN** oraz **A-I** (strzemiona).

*Założenia do obliczeń statycznych*

Przyjęto posadowienie bezpośrednie na gruncie nienaruszonym w postacie ław fundamentowych monolitycznych.

Strefa wiatrowa – II

Strefa śniegowa – II

Kategoria geotechniczna – II

FUNDAMENTY

Posadowienie wykonać na warstwie piasku średniego zagęszczonego minimum do Is = 0.98 (Id=0.72). Grubość warstwy minimum 1m, warstwę wykonać pod całym budynkiem poszerzając na 1.5 metra poza obrys fundamentów.

Posadowienie obiektu bezpośrednie w postaci ław fundamentowych, wykonanych z betonu C30/37 XC2. Ławy fundamentowe o grubości 50 cm i szerokości 120 i 80cm, zbrojone prętami podłużnymi dołem i górą o średnicy 14mm oraz strzemionami o średnicy 12mm w rozstawie co 15cm. Głębokość posadowienia fundamentów przyjęto na poziomie -1.70m poniżej zera budynku (15.6 m n.p.m.).

Otulenie prętów zbrojeniowych stóp i ław fundamentowych wynosi 5cm od dołu i 3cm pozostałe.

Ściana fundamentowa monolityczna żelbetowa z betonu klasy C30/37 o grubości 24cm. W ścianach fundamentowych należy zamontować startery pod ściany i słupy prefabrykowane. Nad ścianami fundamentowymi należy wykonać izolację przeciwwodną 2x papa na lepiku (lub inną równoważną).

W fundamentach należy wykonać uziemienie jako uziom fundamentowy z płaskownika Fe 30x4mm. Uziemienie łączyć ze zbrojeniem za pomocą spawania co max. 2 m.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy izolować dwoma warstwami papy, folii lub lepiku ułożonego na ścianach fundamentowych. Do wykonania zabezpieczenia przeciwwilgociowego podłogi używać dwóch warstw papy podkładowej klejonej lub zgrzewanej (Izolacja typu średnia).

Zasypywanie wykopów fundamentowych, po wykonaniu fundamentów i ścian fundamentowych, połączyć z zabiegiem zagęszczania gruntu wokół fundamentu i ścian.

**UWAGI**

**- Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów należy wykonać badania gruntu w miejscu posadowienia budynku.**

**- Posadowienie wykonać na warstwie piasku średniego zagęszczonego minimum do Is = 0.98 (Id=0.72). Grubość warstwy minimum 1m, warstwę wykonać pod całym budynkiem poszerzając na 1.5 metra poza obrys fundamentów.**

**- Dopuszcza się wykonanie zamiany elementów konstrukcyjnych na inne o nie gorszych parametrach od zastosowanych w niniejszej dokumentacji. Takowe zmiany można wykonać na podstawie dokumentacji wykonawczej zamiennej podpisanej przez projektanta o stosownych uprawnieniach budowlanych.**

**- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.**

**- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.**

# **K4. WYTYCZNE REALIZACJI.**

K4.1. Ogólne warunki prowadzenia robót.

Wykonywanie robót powinno odpowiadać „Warunkom technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I-IV MGPiB W-wa 1989r, odpowiednim normom oraz zaleceniom producenta oraz zeszytom ITB do poszczególnych typów prac. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia potwierdzone znakiem „B” (Rozporządzenie MSWiA z 31.07.1998 Dz.U.98 nr113 poz.728).

K4.2. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.

Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi budownictwa. Pracownicy powinni być przeszkoleni, a nadzór prowadzić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia. W szczególności należy zwrócić uwagę na prace montażowe na wysokości wymagające odpowiednich rusztowań, sprzętu ochrony osobistej. Wszelkie prace należy wykonywać zachowując szczególną ostrożność i przestrzegając przepisów ochrony przeciwpożarowej. Należy się stosować do wymagań właściciela obiektu oraz państwowych służb nadzoru budowlanego.

Wszelkie zmiany projektowe należy uzgadniać z projektantem konstrukcji. Wszelkie odstępstwa od stanu faktycznego należy wyjaśniać i rozwiązywać w ramach nadzoru autorskiego. Wymiary sprawdzać na budowie. Wszystkie odstępstwa od przyjętych do projektowania wymiarów i materiałów istniejącej konstrukcji należy zgłosić projektantowi.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązywać będą:

- Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót budowlano – montażowych (wg

Ministerstwa Infrastruktury i Instytutu Techniki Budowlanej).

- Normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN).

- Instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej.

- Instrukcje, wytyczne i Warunki Techniczne Producentów i Dostawców materiałów budowlano – instalacyjnych.

- Przepisy Techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót:

Roboty ziemne nr427/2007

Konstrukcje murowe nr425/2006

Konstrukcje drewniane nr403/2008

Konstrukcje betonowe i żelbetowe nr431/2008

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych nr415/2005

Zabezpieczenie ogniochronne konstrukcji budowlanych nr413/2005

Zabezpieczenie przeciwkorozyjne nr399/2004

Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne nr408/2005

Projektowanie elementów żelbetowych z uwagi na odporność ogniową nr409/2005

# **K5. OBLICZENIA.**

**Zebranie obciążeń**

**1. Obciążenia stałe**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1 Dach płaski | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Papa nawierzchniowa termozgrzewalna | 0,05 |  |  |
| Papa podkładowa samoprzylepna | 0,05 |  |  |
| Izolacja termiczna - płyta XPS gr. 20cm | 0,1 |  |  |
| Folia PE | 0,018 |  |  |
| Warstwa spadkowa z płyty XPS gr 0-30cm | 0,1 |  |  |
| Płyta kanałowa sprężona gr. 32cm | 3,96 |  |  |
| Instalacje techniczne | 0,5 |  |  |
| Tynk gr. 1.5cm | 0,285 |  |  |
|  | 5,063 kN/m2 | 1,35 | 6,84 kN/m2 |
|  |  |  |  |
| 1.2 Strop | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Warstwa wykończenia posadzki gr. 2cm | 0,44 |  |  |
| Wylewka betonowa gr. 5cm | 1,2 |  |  |
| Folia PE | 0,018 |  |  |
| Izolacja termiczna - płyta EPS gr. 5cm | 0,025 |  |  |
| Płyta żelbetowa (FILIGRAN) gr. 20cm | 5 |  |  |
| Tynk gr. 1.5cm | 0,285 |  |  |
|  | 6,968 kN/m2 | 1,35 | 9,41 kN/m2 |
|  |  |  |  |
| 1.3 Ściana zewnętrzna konstrukcyjna | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Tynk gr. 1.5cm | 0,285 |  |  |
| Ściana żelbetowa prefab. gr. 24cm | 5,5 |  |  |
| Izolacja -wełna mineralna gr. 20cm | 0,24 |  |  |
| Płyty elewacyjne żb gr. 11cm | 2,75 |  |  |
|  | 8,775 kN/m2 | 1,35 | 11,85 kN/m2 |
|  |  |  |  |
| 1.4 Ściana wewnętrzna konstrukcyjna | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Tynk gr. 1.5cm | 0,285 |  |  |
| Ściana żelbetowa prefab. gr. 18cm | 4,5 |  |  |
| Tynk gr. 1.5cm | 0,285 |  |  |
|  | 5,07 kN/m2 | 1,35 | 6,84 kN/m2 |
|  |  |  |  |
| 1.5 Sciana wewnętrzna działowa | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Tynk gr. 1cm | 0,18 |  |  |
| Ściana żelbetowa prefab. gr. 12cm | 3,00 |  |  |
| Tynk gr. 1cm | 0,18 |  |  |
|  | 3,36 kN/m2 | 1,35 | 4,54 kN/m2 |
|  |  |  |  |
| 1.6 Fasada aluminiowo szklana | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Ciężar fasady aluminiowo szklanej | 1,00 |  |  |
|  | 1 kN/m2 | 1,35 | 1,35 kN/m2 |
|  |  |  |  |
| 1.7 Sciana fundamentowa (nowoprojektowana) | | | |
| Element | Charakterystyczne | γ | Obliczeniowe |
| Hydroizolacja | 0,05 |  |  |
| Ściana żelbetowa fundam. gr. 24cm | 6 |  |  |
| Hydroizolacja | 0,05 |  |  |
| Izolacja termiczna - płyta XPS gr. 16cm | 0,075 |  |  |
| Folia kubełkowa | 0,004 |  |  |
|  | 6,179 kN/m2 | 1,35 | 8,34 kN/m2 |

**1.9 Obciążenie użytkowe**

Pomieszczenia NAV – 5,0kN/m2

Schody i korytarze – 3,0kN/m2

Pomieszczenia – 3,0kN/m2

Stropodach – 1kN/m2

**2. Obciążenia zmienne**

**2.1 Śnieg**

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Dach jednospadowy

Współczynniki normowe:    +γ=1.50; Ψ₀=0.50; Ψ₁=0.20; Ψ₂=0.20

*Widok oraz schemat obciążenia*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Oznaczenia*



*Parametry obciążenia*

Wybrana kategoria: Dach jednospadowy

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 2



Współczynnik termiczny → (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)



Współczynnik ekspozycji → (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)



Warunki lokalizacyjne:    normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa →



*Obciążenie charakterystyczne*

Wartość obciążenia charakterystycznego:



**Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.72 kN/m² (Zalecana)**

**2.2 Wiatr na ściany**

Współczynniki normowe:    +γ=1.50; Ψ₀=0.60; Ψ₁=0.20

*Widok oraz schemat obciążenia*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Oznaczenia*



*Parametry obciążenia*

Wybrana kategoria: Ciśnienie zewnętrze i wewnętrzne na ściany budynków prostokątnych

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: A = 57.0 m

Kategoria terenu: I

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:



Wartość współczynnika sezonowego:



Wartość współczynnika orografii:



Wysokość odniesienia:



Wartość współczynnika konstrukcyjnego:



Obliczany element: A > 10 m2 →



*Obciążenie charakterystyczne*

Przypadek obciążenia: **strefa D (ściana nawietrzna)**

Podstawowa bazowa prędkość wiatru:



Intensywność turbulencji:



Współczynnik chropowatości:



Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:



Wartość oddziaływania:



**Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.92 kN/m² (Zalecana)**

Przypadek obciążenia: **strefa A**

Wartość oddziaływania:



**Do dalszych obliczeń przyjęto: -1.4 kN/m² (Zalecana)**

Obciążenie wiatrem na attykę

Opis: Ciśnienie na attyki, strefa B

Współczynniki normowe:    +γ=1.50; Ψ₀=0.60; Ψ₁=0.20

*Widok oraz schemat obciążenia*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Oznaczenia*



*Parametry obciążenia*

Wybrana kategoria: Ciśnienie na attyki

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: A = 150.0 m

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego:



Wartość współczynnika sezonowego:



Wartość współczynnika orografii:



Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budynku.

Wysokość odniesienia:



Wartość współczynnika konstrukcyjnego:



Współczynnik wypełnienia:



Współczynnik ciśnienia netto:



*Obciążenie charakterystyczne*

Przypadek obciążenia: **strefa B**

Podstawowa bazowa prędkość wiatru:



Intensywność turbulencji:



Współczynnik chropowatości:



Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:



Wartość oddziaływania:



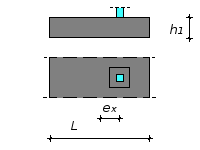
**Do dalszych obliczeń przyjęto: 1.36 kN/m² (Zalecana)**

|  |
| --- |
| Obliczenia fundamentów po osi A i C |
| Obciążenia:  Suma obciążeń stałych charakterystycznych 200,7kN  Suma obciążeń zmiennych charakterystycznych 43,5kN  Dodatkowy moment zginający od pozaosiowego obciążenia fundamentów (ciężar obudowy ścian) 15kNm |
| Wymiarowanie fundamentów po osiach A i C.  Węzeł nr 0 - Fundamenty bezpośrednie [PN-EN 1997-1] |

Informacje o węźle

Położenie: (x=5.700m, y=7.700m)

Geometria



Wymiary: L = 0.80m, h\_1 = 0.50m, e\_x = 0.0

Warunki gruntowe

.0 Profil gruntu: "Profil-3"

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr | Grunt | Gęstość właściwa [kN/m3] | Gęstość objętość. [kN/m3] | IL/ID | Kąt tarcia wewnętrz. [deg] | Spójność gruntu | Efektywna spójność gruntu | Wytrzymałość na ścinanie (bez odpływu) | Pierwotny moduł ściśliwości [kPa] |
| 1 | Piasek średni | 2.65 | 1.650 | 0.72 | 34.5 | 0.00 | 0.00 | 40.00 | 134000.0 |
| 2 | Ił piaszczysty | 2.70 | 2.150 | 0.20 | 18.2 | 31.50 | 31.50 | 40.00 | 36900.0 |

Głębokość posadowienia: 1.40m

**Całkowite wytężenie elementu: 69%**

      Nośność podłoża: 69 %

      Odrywanie: 0 %

      Poślizg: 0 %

      Obrót: 19 %

      Osiadanie: 10 %

      Przebicie: 5 %

      Zbrojenie: 47 %

Wyniki szczegółowe

Nośność podłoża (68.8 %)

*Komb: max Vd (SGN) (+) (+0,+1,+2,+4,) → Vd=363.1kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

Decydująca warstwa gruntu:    na rzędnej



Obliczeniowa siła normalna:



Mimośród statyczny:



Wymiary zastępcze fundamentu:



Szerokość fundamentu:



Współczynniki nośności:



Współczynniki nachylenia obciążenia:



Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:



Nośność podłoża w warunkach z odpływem:



gdzie:

- (Ława fundamentowa)



Warunek nośności podłoża



Odrywanie (0.0 %)

*Komb: min My (SGN) (+) (0,1,4,) → Vd=226.7kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

Zasięg szczeliny i pole odrywanej pow.: , .



Warunek ograniczenia zasięgu szczeliny:



Warunek ograniczenia pola powierzchni odrywanej:



Obrót (18.9 %)

*Komb: min Hx (SGU) (-) (0,1,4,) → Vd=218.2kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

Obliczeniowe momenty wywracający:



Obliczeniowy moment utrzymujący:



Warunek stateczności na obrót względem osi Y:



Poślizg (0.0 %)

*Komb: max Vd (SGN) (-) (+0,+1,+2,+4,) → Vd=354.5kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

Obliczeniowa (wypadkowa) siła przesuwająca:



Współczynnik tarcia podstawy fundamentu o grunt:



Wartość siły utrzymującej w warunkach z odpływem:



Warunek stateczności na przesunięcie w poziomie posadowienia:



Zbrojenie (47.3 %)

*Komb: max Vd (SGN) (+) (+0,+1,+2,+4,) → Vd=363.1kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

W obliczeniach pominięto zbrojenie minimalne.

Zbrojenie w kierunku L:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych:



Wytrzymałość betonu na ściskanie:



Granica plastyczności stali zbrojeniowej:



Wysokość użyteczna przekroju: , względne ramię sił:



Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie:



przyjęto



Przebicie (5.2 %)

*Komb: max Vd (SGN) (-) (+0,+1,+2,+4,) → Vd=354.5kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

Obliczeniowa siła pionowa:



Przyjęto



Obwód kontrolny i wysokość użyteczna:,



Naprężenia ścinające:,



gdzie:



Nośność na przebicie: ,



gdzie stopień zbrojenia:



Warunek nośności na przebicie:



Osiadanie (10.0 %)

*Komb: max Vd (SGU) (+) (0,1,2,4,) → Vd=270.7kN, Hx=0.0kN, My=15.0kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm*

Dopuszczalną wartość osiadania:



Czas wznoszenia budowli:



Warunek osiadań fundamentu:



**Podstawa opracowania:**

PN-EN 1990, Eurokod, Podstawy projektowania konstrukcji, PKN, Warszawa 2004.

PN-EN 1991-1-3, Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje Część 1-3:Oddziaływania ogólne- Obciążenie śniegiem, PKN, Warszawa 2005.

PN-EN 1991-1-1, Eurokod 1Oddziaływania na konstrukcje Część 1-1:Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach, PKN, Warszawa 2004.

PN-EN 1991-1-4, Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje Część 1-4:Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru, PKN, Warszawa 2008.

PN-EN 1992-1:2008 Eurokod 2: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1995-1-1:2005 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Zasady ogólne i zasady dla budynków

Krzysztof Schabowicz – „Budownictwo ogólne, podstawy projektowania i obliczania konstrukcji budynków”

PN-EN 1993-1-1, Eurokod 3, Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-1:Reguły ogólne i reguły dla budynków, PKN, Warszawa 2006.

PN-EN 1993-1-8, Eurokod 3, Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-8: Projektowanie

węzłów, PKN, Warszawa 2008.

# **K6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

K-01.1 – Rozmieszczenie fundamentów

K-01.2 – Zbrojenie fundamentów

K-01.3 – Startery słupów